ALGO RYTHME

ACTUALITÉS DE LA FILIERE ALGUES - N°18 - NOV./DÉC. 1994

ÉDITORIAL

Les SIAL se suivent et ne se ressemblent pas. Après un SIAL 1990, où le concept d'aliment allégé prédominait, un SIAL 1992 plus équilibré, cette année 1994 aura vu, en l'absence d'innovations technologiques majeures, la prédominance des produits du terroir, revus et corrigés par notre industrie agro-alimentaire.

Et les algues dans cette « grand messe » me direz-vous ? Trois sociétés bretonnes, impliquées dans la filière algues, avaient fait le déplacement (Aquacole d'Ouessant Société Nouvelle, Setalg et Globe Export, dont l'animation du stand qui connu un vif succès, était assurée par le chef Bruno Matignon). Le CEVA était également présent sur le stand Bretagne Innovation, aux côtés de l'ADRIA et d'IDMER, avec trois nouveaux produits : le "Grand Sel de Guérande" iodé naturellement (Laboratoires Marins), la cassolette de Saint-Jacques à la laitue de mer (Compagnie Artique) et la salade Calypso (Société Jean Stalaven). A citer également, aux détours des allées, les soupes de poisson aux algues et le thon cuisiné aux algues présentés par la société Kerbriant, les spaghettis aux algues de chez Violas et enfin, le kit à sushi de la société Bur Distribution, lauréat du concours international des produits nouveaux IAA/SIAL 1994.
Pour paraphraser Yves Drévillon du Télégramme, à Villepinte, les algues étaient dans tous leurs états !

Dominique BRAULT

SOMMAIRE

BRÈVES

VIAG RACHÈTE SANOFI BIO INDUSTRIES

Nous vous avions annoncé dans le numéro 16 d'*Algorythme* la mise en vente par Sanofi, filiale d'Elf Aquitaine, de ses bio-industries pour financer l'achat de la société Sterling Winthrop, filiale pharmaceutique de Kodak. La filière algues française était directement concernée à travers les usines de Lannilis (alginates) et de Baupte (carraghénanes). C'est l'allemand SKW Trosberg, filiale du groupe industriel VIAG spécialisée dans la chimie fine destinée au bâtiment, qui a annoncé son intention de reprendre l'ensemble des bio-industries de Sanofi ainsi que le cinquième quartier (valorisation des sous-produits de l'équarrissage), pour un montant total de 4,4 milliards de francs.
VIAG est déjà présent dans huit métiers : le négoce industriel, l'énergie, les transports, l'aluminium, la papeterie, l'emballage, les fours réfractaires et la chimie.
Le groupe réalise un chiffre d'affaire de 136 milliards de francs, génère un résultat net de 1,02 milliard et emploie 100 000 salariés. La société SKW Trosberg développe ainsi son activité dans les bio-industries puisqu'elle ne dispose à l'heure actuelle que d'une gamme d'arômes naturels. Ce rachat devrait être finalisé pour le 31 décembre et SKW s'est engagé à poursuivre le développement de ces sociétés dans les mêmes conditions d'activités et d'emploi qu'aujourd'hui.
Rappelons que Sanofi Bio Industries représente 5,9 milliards de francs de chiffre d'affaire et emploie 5 600 personnes dont 1 440 dans l'ouest.
Sources : Les Échos, Le Télégramme et Ouest France du 12/10/1994, L'Usine Nouvelle du 20/10/1994.

FIN DE LA CAMPAGNE GOÉMONIÈRE

La campagne goémonière 1994 qui avait débuté en mai est achevée. La récolte de *Laminaria digitata*, matière première de l'industrie des alginates, s'élève à 62 000 tonnes environ.
Les bateaux goémoniers ont pu utiliser cette années les nouvelles infrastructures du port de Lanildut (Finistère) devenu plus fonctionnel (capitainerie, ponton d'accostage etc.).
Source : Chambre Syndicale des Algues Marines.





PESCA

Dans le cadre des projets bretons s'inscrivant dans le programme d'initiative communautaire PESCA, deux projets présentés par la Chambre Syndicale Nationale des Algues Marines (CSNAM) ont été placés en catégorie 1 (dossiers répondants aux critères de sélection régionaux) par la Bretagne.
Ces deux projets s'intègrent dans les « Mesures de reconversion et de diversification » et concernent :
- le développement de la ressource en algues et l'exploitation de nouveaux champs : campagne de prospection et définition d'un plan d'exploitation. Ce projet s'inscrit dans le cadre du développement des potentialités locales.
- l'Analyse socio-économique de la flotte goémonière.

Rappelons que le programme PESCA dont le budget est de 1,6 milliard de francs, doit permettre de redynamiser et de moderniser les filières des produits de la pêche, de diversifier les activités maritimes ou les reconversions. L'enveloppe financière allouée à la France est de 180 millions de F.
Au total, 124 dossiers bretons ont été présentés à la Préfecture de Bretagne, pour un coût total d'un milliard de francs et un concours communautaire sollicité de 277 millions de francs.

IRLANDE

Dans le cadre des journées *Celtic Agribus Initiative* qui se tiendront les 8 et 9 décembre 1994 à Dublin, l'ANVAR et ses homologues irlandais FORBAIRT et portugais AGENCIA de INOVACIO, organisent des rencontres entre industriels des filières algues française, irlandaise et portugaise. La journée du 8 décembre est destinée aux rencontres personnalisées entre entreprises, et celle du 9 décembre à la visite du Martin Ryan Marine Science Institute du Collège de Galway où seront réunis en colloque les industriels de la filière algue irlandaise.
De nombreuses entreprises portugaises et irlandaises ont montré leur intérêt à rencontrer leurs collègues français.
Si vous êtes intéressés, vous pouvez contacter l'ANVAR Bretagne au 99 38 45 45.

Le CEVA participera à cette manifestation, et nous ne manquerons pas de vous informer du bilan de ces rencontres dans notre prochain numéro.



DOSSIER

ESSAIS DE SÉCHAGE AU FOUR MICRO-ONDES DE *PALMARIA PALMATA*

	séchage air chaud	séchage au micro-ondes					
		Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 7
Puissance (W)	9000	3200	800	3200	3200	3200	800
Ventilation	faible	mini	mini	mini	maxi	maxi	mini
Température (°C)	40 °C pdt 3h30 puis 60 °C	20	60	60	20	60	20
Durée séchage	13 h	1 h 30	2 h 30	1 h 30	1 h 30	1 h 30	5 h 30
Matière séche finale en % masse humide initiale	7,8	10	8,2	7,8	8,7	8,5	7,9
Viscosité de l'extrait d'algue séchée (cps)	5	3	5	3,5	4	5,5	3
Teneur en chlorophylle a	14,25	6,53	6,36	6,88	4,26	7,27	5,24
Teneur en chlorophylle b	0,61	0,31	0,47	0,45	0,03	0,48	0,48

Le séchage consiste à transférer l'eau d'un produit vers le milieu extérieur, afin d' assurer la stabilité et la conservation du produit.
La technique la plus utilisée pour traiter les denrées alimentaires est le séchage à l'air chaud. Ce procédé présente quelques inconvénients dans la mesure où il établit un gradient de siccité dans le produit, ce qui cause un « croûtage » qui limite les échanges d'eau, d'où une durée de traitement importante. Certaines techniques plus récentes, comme la lyophilisation et le rayonnement micro-ondes, ont été adaptées pour le séchage de produits bien spécifiques.
Nous nous sommes attachés à évaluer l'intérêt d'une de ces techniques : le rayonnement micro-ondes, pour le séchage des algues alimentaires. Les essais ont été réalisés à l'aide d'un matériel pilote multifonction afin de permettre une comparaison avec un séchage classique à l'air chaud.

Généralités sur la technique de séchage au micro-ondes

Les micro-ondes sont des rayonnements électromagnétiques de fréquence comprise entre 300 MHz et 30 GHz. Pour les applications industrielles, scientifiques et médicales, la gamme de fréquences pouvant être utilisée est imposée par une convention internationale. La fréquence de 2540 MHz est autorisée pour les applications industrielles tandis que la fréquence 915 MHz moins répandue est utilisée par certains constructeurs dans des conditions particulières.
Les micro-ondes sont émises par un tube à vide appelé magnétron. Le ratio puissance restituée/puissance consommée par le magnétron est proche de 70 %.
Dans un appareil micro-ondes, le rayonnement électromagnétique émis par le magnétron fait vibrer les molécules polaires du produit traité, ce qui entraîne un échauffement de la matière. Les molécules d'eau, de par leur polarité et leur configuration asymétrique, sont les principaux agents de l'échauffement dans les denrées alimentaires.

Les avantages de cette technique sont les suivants :
• Dissipation de la chaleur au sein du produit, d'où un échauffement dans la masse.
Contrairement au séchage par air chaud, le gradient de température est dirigé du cœur du produit vers l'extérieur.
L'évaporation interne de l'eau crée des « îlots de surpression » qui entraînent la migration des molécules d'eau de l'intérieur vers l'extérieur, d'où une régulation du profil d'humidité.
• Chauffage direct, rapide et sans inertie, ce qui facilite la régulation et l'asservissement du système.
• Chauffage sélectif, puisque seul le produit est chauffé, à l'exclusion de son environnement (enceinte du four).
On n'observe donc plus de croûtage superficiel. L'agitation sélective des molécules d'eau favorise la sortie de l'eau contenue dans les cellules et les capillaires du produit.
• Bon rendement énergétique (> 55 %), puisqu'il n'y a pas de déperditions calorifiques inutiles si les applicateurs sont bien choisis.
• Énergie transmise à distance et pouvant se propager dans des milieux variés (sous vide, sous pression, en ambiance froide ou chaude, en présence de vapeur, etc.). Les échanges d'eau sont totalement indépendants des mécanismes de conduction.
Les inconvénients majeurs portent, d'une part, sur le coût d'installation, qui se montent de 10 à 40 kF pour 1 kW utile et, d'autre part, sur un coût élevé de la maintenance (changement fréquent des magnétrons).

Description du matériel pilote utilisé

Les essais ont été effectués sur un four ALM 3200, appareil multiénergie prévu pour fonctionner avec des micro-ondes, des infrarouges (un tube de 3,5 kW), à l'air chaud (résistance de 7,8 kW).
Le rayonnement micro-ondes est fourni par quatre générateurs de 800 W chacun. La puissance maximale des générateurs s'élève à 3,2 kW, tandis que la fréquence des magnetrons est de 2 450 MHz.
La partie commande est pilotée par un régulateur JUMO MpR88. La température et l'humidité dans l'enceinte sont contrôlées par un régulateur du type Microcor III.
Pour le séchage classique à l'air chaud, un four Thirode de puissance 9 kW a été utilisé.

Comparaison du séchage micro-ondes et du séchage à air chaud

Plusieurs essais de séchage par micro-ondes ont été effectués sur l'algue rouge *Palmaria palmata* en faisant varier la durée de séchage, la puissance appliquée, la ventilation et la température dans l'enceinte.
Le tableau ci-dessus présente les différents essais de séchage micro-ondes par comparaison au séchage classique à air chaud.
La masse d'algue récupérée après traitement, exprimée en pourcentage de la masse humide initiale, permet de comparer les deux techniques de séchage testées. La viscosité des extraits d'algue et les teneurs en chlorophylles a et b permettent d'appréhender l'incidence du mode de séchage sur la qualité du produit.
On constate que les valeurs de teneurs en eau finales des algues sont analogues quel que soit le mode de séchage ; par contre, la durée de traitement est nettement plus courte lorsque le séchage est effectué aux micro-ondes (environ deux heures) que pour le séchage à air chaud (treize heures). Les valeurs de viscosité sont peu différentes et montrent que le traitement micro-ondes n'altère pas les polysaccharides algaux. Par contre, les teneurs en chlorophylles a et b apparaîssent plus faibles pour les algues traitées aux micro-ondes comparativement aux algues traitées à l'air chaud. Le séchage micro-ondes semble altérer davantage les chlorophylles.

Conclusion

D'après les lois physiques de transfert d'eau dans un produit, on constate que la vitesse de séchage augmente avec la température.
Dans la pratique, la température de séchage des produits biologiques est souvent maintenue inférieure à 60 °C pour éviter la détérioration de la qualité.
Le séchage par micro-ondes pourrait être une alternative intéressante pour réduire le temps de traitement, mais les coûts d'installation et de maintenance restent élevés si cette technique est utilisée seule. L'application des micro-ondes en complément d'un séchage traditionnel à air chaud pourrait être une technique envisageable pour extraire rapidement les derniers points d'humidité en fin de séchage. Par ailleurs, appliquée en début de séchage, les micro-ondes favorisent la migration rapide de l'eau de constitution.
Ainsi, le séchage par micro-ondes des algues, associé à la technique de séchage classique par air chaud, devrait permettre un gain de temps et réduire les défauts qualité liés aux surchauffe de fin de séchage.
De plus, même si l'application des micro-ondes dans le secteur de l'agro-alimentaire est largement répandue, il subsiste encore des voies





à explorer. Ainsi, différentes études sont menées pour appliquer les micro-ondes à l'extraction des huiles essentielles alimentaires.
L'extraction de certains composés algaux à l'aide des micro-ondes pourrait constituer un procédé intéressant et conduire au développement de nouveaux produits.

AGENDA

Algues

Le premier **Congrès international sur les Cyanobactéries toxiques** se tiendra du 20 au 24 août 1995 sur l'île Bornholmm au Danemark.
Le comité d'organisation du congrès invite les participants à déposer leurs contributions ou posters auprès du Professeur O. Moestrup (*tél* 19 45 35 32 22 90, *fax* 19 45 35 32 23 21).

Agro-alimentaire

Afin de permettre l'échange d'informations entre les différents services de R & D des entreprises, le CRITT CBB Développement organise les 19, 20 et 21 avril 1995 un séminaire sur les utilisations, tant courantes que potentielles, des combinaisons de biopolymères.
Polymerix, sera l'occasion pour les professionnels (scientifiques, ingénieurs ou techniciens) de différents secteurs, de se réunir autour d'un même thème : **les polymères issus d'une biomasse animale, végétale ou microbienne.**
Ce séminaire sera composé de six cours d'une demi-journée. Chaque cours sera axé sur une famille de biopolymères et comprendra une session plénière suivie d'une table ronde. En parallèle, des équipements, des produits et des posters seront exposés dans un espace réservé.
Des salles seront également mises à disposition des participants afin de leur permettre de rencontrer en toute confidentialité d'autres professionnels.
Les participants sont invités à présenter leurs communications ou leurs posters. Le comité d'organisation composé de scientifiques et de responsables R & D sélectionnera les contributions qui feront l'objet d'une présentation orale.
Pour information, vous trouverez ci-dessous un tableau recensant les différents biopolymères.

Biopolymères

Biomasse		Origine microbienne
Animale	Végétale	
ADN Chitine Collagène Elastine Soie	ADN Agar Alginate Carraghénane Cellulose Galactomannane Gomme arabique	Cellulose Curdlan ADN Dextrane Gellane Glucanes Acides organiques Pullulane Polyesters Xanthane

Contact : Yves Batrel, CRITT CBB, *tél* 99 38 33 30, *fax* 99 63 76 88.
Le colloque **« Science et Technologie des Poudres »** se déroulera à Lyon du 22 au 24 novembre 1994. Cette manifestation s'adresse aux industriels et aux chercheurs qui utilisent des poudres, ainsi qu'aux analystes travaillant sur les méthodes de mesure ou d'utilisation des poudres.
Contact : 16 -1- 45 55 69 46, *fax* : 16 -1- 45 55 40 30

Agora 95, le salon des technologies pour l'hygiène et la qualité dans les industries agro-alimentaires se déroulera du 16 au 18 mai à Nantes au Parc des Expositions de la Beaujoire.
Contact : MCI, *tél* 16 -1- 44 53 72 20

La MIRCEB organise la participation d'entreprises agro-alimentaires bretonnes sur un stand Bretagne au prochain **salon Foodex** qui se tiendra à Tokyo du 7 au 10 mars 1995.
Cette manifestation d'envergure nationale pour les métiers de l'agro-alimentaire a accueilli, en 1994, 87 000 visiteurs pour 987 sociétés et 39 pays représentés.
Suite au succès remporté par le salon 94, la MIRCEB propose aux entreprises bretonnes actives dans le secteur des ingrédients alimentaires de participer au **salon Food Ingredient Japan** qui se déroulera à Tokyo du 24 au 26 avril 1995. Des aides financières sont prévues.
Contact : *Michèle Lawson*,
tél. 99 25 04 04, *fax* 99 25 04 00

Le **salon Bioexpo 95** aura lieu à Nice du 20 au 23 février 1995. Il s'agit du VI[e] salon des biotechnologies appliquées à la recherche, l'industrie et l'agriculture.
Contact : *Acropolis*, *tél* 16 -1- 47 56 21 15.

Le **salon de l'Emballage 94** se déroulera du 14 au 19 novembre 1994 à Paris.
Contact : *tél*. 16 -1- 49 68 54 39,
fax 16 -1- 49 68 54 45.

Le prochain **Salon du Laboratoire** se tiendra à Paris du 28 au 31 mars 1995. Ce salon réunit les techniques instrumentales pour la chimie, la santé, l'agro-alimentaire et l'environnement.
Contact : *tél*. 16 -1- 47 17 64 05.

Le salon pour la nature et l'environnement Naturissima, se déroulera du 26 novembre au 4 décembre à Grenoble.
Contact : *tél*. 76 39 66 00, *fax* 76 09 36 48.

Cosmétique

Après Barcelone en 1993, c'est Paris qui accueillera le **salon In-Cosmetics 95** du 5 au 7 avril 1995. 170 exposants et 3500 visiteurs sont attendus au parc des expositions de la Porte de Versailles.
Contact : *tél* 19-44 81 948 9837,
fax 19-44 81 948 9926

FORMATIONS

Le 22 novembre à Rennes, **Réglementation européenne et qualité**, formation organisée par l'ADRIA. Sont prévus au programme : les signes de la qualité : mode d'emploi, l'étude des directives européennes, l'harmonisation entre états membres.
Contact : ADRIA, *tél*. 98 90 62 32, *fax* 98 90 73 28.

Pratique et maîtrise de l'hygiène en entreprise, formation organisée par Asept le 29 novembre 1994.
Contact : *Anne Leray*, *tél*. 43 49 22 22.

L'ISPAIA organise du 6 au 8 décembre 1994 une formation intitulée **L'audit qualité dans les industries agro-alimentaires**.
Contact : *Jean-Michel Le Goux*, *tél*. 96 78 61 30.

Défauts de goût et contaminants dans les aliments, organisée par le CEPIL à Paris.
Contact : *tél* 16 -1- 44 08 18 69,
fax 16 -1- 44 08 18 37

PARTENARIAT

Dans le cadre de sa mission de développement de la coopération tehnologique et industrielle entre la France et le Chili, l'APRODI organise le lundi 21 novembre **EUROCHILE**, une journée consacrée à des entretiens individuels entre les responsables de vingt entreprises et organismes chiliens et leurs homologues français dans le domaine des biotechnologies et de l'agro-alimentaire.
Parmi les offres de partenariat chiliennes, deux concernent les microalgues, une sur la production de *Spirulina*, l'autre sur la production de phycocyanine à partir de *Spirulina*.
Contact : M. *Collet*, *tél*. 16 -1- 47 27 51 49,
fax : 16 -1- 47 55 08 77

ADDITIFS

La revue IAA, Industrie Alimentaires et Agricoles, vient de sortir un numéro spécial sur les additifs alimentaires (n°9, septembre 1994).
Vous y trouverez dans les actualités techniques et industrielles des articles synthétiques sur la définition, l'utilisation et la réglementation relative aux additifs.
Quelques exemples d'articles : les agents de texture, les émulsifiants et leurs applications, les conservateurs, les édulcorants, les polyols, les applications alimentaires des amidons modifiés, etc.
Contact : IAA, *tél*.16 -1- 42 97 41 38,
fax 16 -1- 42 60 11 98.





ALGO RYTHME

SYNTHÈSES

PRODUCTION DE SEMENCES ARTIFICIELLES DANS DES MATRICES MIXTES ALGINATE ET CHITOSAN

L'alginate de calcium, polysaccharide algal anionique, est la matrice la plus couramment utilisée pour l'encapsulation de semences artificielles en productions végétales.

Sa combinaison avec le chitosan, polysaccharide cationique extrait notamment de carapaces de crustacés, permet d'obtenir des semences artificielles dont les propriétés sont largement améliorées.

Cette publication présente quelques résultats nouveaux obtenus avec des embryons de colza.

La production de semences artificielles viables au plan commercial nécessite de disposer, d'une part d'embryons somatiques de haute qualité, d'autre part d'une matrice d'encapsulation adéquate. En raison de son coût, de ses propriétés gélifiantes et d'une excellente biocompatibilité, l'alginate de calcium est la matrice ayant fait l'objet du plus grand nombre de travaux.

L'encapsulation de l'"endosperme" alginique ainsi créé, par d'autres polymères, et notamment par une pellicule externe de chitosan, permet de pallier à certaines faiblesses de la capsule alginique : aspect collant des capsules liée à l'hydrophilie du gel, pertes en eau et nutriments, instabilité de l'alginate de calcium dans certains tampons ioniques. Dans ce travail, des essais réalisés avec une capsule chitosan liquide (interne)/alginate (externe) n'ont pas permis d'obtenir des semences viables. Ce résultat est probablement lié aux conditions acides de la solution de chitosan. En revanche des capsules alginate gel (interne)/chitosan (externe) ont permis d'atteindre de bons résultats.

Ces semences sont obtenues en laissant tomber des embryons suspendus dans une solution d'alginate de sodium, dans une solution de chitosan et de chlorure de calcium (cation assurant la gélification de l'alginate).

La rigidité des semences obtenues est ensuite augmentée par trempage dans une solution de soude (dont le rôle est de neutraliser les charges positives en excès sur le chitosan).

Les critères d'évaluation des semences obtenues sont les taux de germination (pour du colza *Brassica napus spp. oleifera cv. Primor*) et les propriétés mécaniques des semences (résistance à l'écrasement, mesurée sur une machine universelle de traction compression).

Les auteurs ont régulièrement obtenu des taux de germination de 100 %.

Les meilleures conditions retenues sont une concentration en alginate de 3 % et en chlorure de calcium de 100 mM.

La concentration de la solution de soude a été établie à 0,02 %, des concentrations supérieures conduisant à des taux de germination affectés. Le temps de séjour dans la solution de soude est également un paramètre important.

Au démarrage de la réaction, les charges positives en excès sont neutralisées et la capsule renforcée.

Ensuite, les ions hydroxyde continuent à neutraliser les charges positives et commencent à dégrader l'interface polyanion - polycation. Enfin, un temps de séjour prolongé conduit à un déplacement des ions calcium par les ions sodium au sein de la capsule d'alginate et donc à une dégradation du réseau.

Des travaux complémentaires sont entrepris par les auteurs pour obtenir des capsules de perméabilités variables et pour élargir ces résultats à d'autres végétaux d'intérêt économique.

Tay, L.F., Khoh, L.K., Loh, C.S. & Khor E., 1993.- Alginate - chitosan coacervation in production of artificial seeds. Biotechnology and Bioengineering, 42, 449 - 454.

DES CULTURES DE LAMINAIRES POUR RÉDUIRE LES REJETS D'AZOTE PROVENANT DE FERMES PISCICOLES

La pisciculture est une activité croissante le long de certains linéaires côtiers (Scandinavie, Canada).

Elle est à l'état de projet en de nombreux endroits des côtes françaises et pose un problème de rejet de sels nutritifs dans l'aérosystème.

Ainsi le relargage de N et P par une ferme à saumons classique est estimé à 10 kg par tonne de poissons produite. Les algues sont connues par ailleurs pour être des fixateurs de ces éléments dont elles ont besoin pour assurer leur croissance.

Des chercheurs canadiens ont étudié la faisabilité d'une culture intégrée de Laminaires et de saumons.

L'objectif était d'analyser les effets de la densité d'algues et de l'intensité du rejet sur le potentiel d'épuration des algues pour l'azote inorganique dissout (NO_3- et NH_4+).

L'effluent provenait d'une pisciculture contenant 8 kg de saumons/m^3, nourris à satiété. Il traversait ensuite des réservoirs de 40 l contenant les algues. Les flux étaient de 8 - 24, 25 - 44, 65 - 84 l. h-1, et 4 niveaux de densité d'algues ont été utilisés (0 - 10 - 15 et 20 échantillons de *Laminaria saccharina* par réservoir).

Les algues ont été conditionnées au rejet deux mois avant le début de l'étude. Ces algues mesuraient 15 cm pour 9 g de poids humide et ont été régulièrement ramenées à ces dimensions initiales par section de la lame, pendant l'expérimentation.

Pendant toute cette période expérimentale, les concentrations des rejets en NH_4^+ ont été de 6,2 à 25,4 µ mol. l^{-1}, celles en NO_3- de 12.9 à 40µ mol. l^{-1} et celles en NH_4^++ NO_3^- de 20 à 53 µ mol. l^{-1}. Aucun stockage particulier de l'azote n'a été observé dans la mesure où le rapport C/N est resté constant (10 - 11).

Pendant les périodes lumineuses, l'épuration de l'azote inorganique a été de 26 à 40 %. La vitesse d'absorption était de 6 à 22,5 µ mol - g^{-1} matière sèche. h^{-1} en fonction de la densité des algues et du flux de sels nutritifs.

Par son comportement de sédimentation à la surface des algues, la matière organique particulaire associée aux effluents a été un problème dans les bassins à faible flux.

La moyenne de l'épuration sur trois jours a été pour l'ensemble des conditions expérimentales de 5.4 à 8.3 µ mol g^{-1}(matière sèche). h^{-1}. Les algues ont utilisé NO_3^- et NH_4^+ en quantités égales. La croissance correspondant à ces absorptions a été de 6,5 à 9%. j^{-1}. La production de biomasse a été maximale avec un flux maximum et une densité minimale d'algues.

A. Subandar, R.J. Petrell & P.J. Harrison, 1993.- Laminaria culture for reduction of dissolved inorganic nitrogen in salmon farm effluent, Journal of Applied Phycology 5, 455 - 463.





ALGO RYTHME

UN ÉPOXYDE DE *DICTYOTA SP.* DÉCRIT COMME ANTAGONISTE POTENTIEL DES RÉCEPTEURS DE LA VASOPRESSINE

Un époxyde récemment isolé de l'algue brune *Dictyota sp.*, présente *in vitro* une activité antagoniste de 46 % des récepteurs V1 de la vasopressine.

La vasopressine est une hormone sécrétée par l'hypophyse en cas de chute de la pression ou du volume sanguin.

Elle se fixe sur ses récepteurs de la paroi des vaisseaux sanguins et des tissus rénaux, pour induire une constriction des vaisseaux sanguins et une antidiurèse, ceci afin de maintenir pression sanguine, volume sanguin, et osmolarité, à des valeurs normales.

La fixation d'antagonistes sur ces récepteurs provoque par conséquent l'inhibition de ces phénomènes, et une chute de la tension sanguine. Il existe deux types de récepteurs, V1 et V2, chacun d'eux étant couplés à des réactions métaboliques différentes.

Les algues de la famille des *Dictyotaceae*, algues brunes qui se développent de la zone de mi-marée aux zones infralittorales des côtes atlantiques et méditerranéennes, sont connues pour être riches en terpènes pour lesquels de nombreuses propriétés biologiques ont déjà été mises en évidence : activités cytotoxique, antibactérienne et antivirale.

Les auteurs ont approfondi cette voie en réalisant le screening d'environ cent extraits d'algues du genre *Dictyota* testés selon leur affinité de liaison avec le récepteur de la vasopressine.

L'objectif de l'étude est de déterminer la structure de la molécule impliquée, et de préciser le phénomène d'antagonisme. Les extraits sont obtenus par extraction au méthanol.

L'un d'entre eux, non polaire, présente une forte affinité pour le récepteur de la vasopressine. Cet extrait est fractionné au triméthylpentane sur colonne de silice.

Les fractions actives obtenues sont sélectionnées et mélangées, pour être purifiées par HPLC. Les corrélations entre le spectre RMN obtenu pour la molécule purifiée et les résultats déjà décrits dans la littérature, indiquent que cette molécule est un époxyde, dénommée dictyoepoxide par les auteurs. L'action antagoniste des métabolites extraits sur la contraction des vaisseaux sanguins, a été testée *in vitro* sur des tissus d'aorte de rat.

Ses tissus sont équilibrés à 1 g de tension dans du liquide de Krebs tamponné, puis contractés par des concentrations croissantes de vasopressine (de 1 à 1000 nmol), et de norépinephrine (de 1 à 100 000 nmol).

A une concentration de 3×10^{-5} M, le dictyoepoxide présente une inhibition de 46 % de la contraction de l'aorte par la vasopressine, et de 39 % par la norepinéphrine. D'autres expériences ont montré que le dictyoepoxide n'inhibait pas l'ouverture des canaux à calcium. Ces résultats indiquent que la molécule décrite inhibe la fixation de la vasopressine sur les récepteurs V1, et se comporte donc, *in vitro*, comme un antagoniste de cette molécule. Toutefois, des investigations supplémentaires devront être faites pour déterminer si l'action du dictyoepoxide est totalement sélective.

Patil, A.D. *et col.*, 1993.- *A dierpene epoxide from the marine brown alga distyota sp. possible vasopressin v1 receptor antagonist. Phytochemistry*, 33 (5),1061-1064

TRAITEMENT DES EFFLUENTS DE PORCS PAR LA MICROALGUE *SPIRULINA MAXIMA* EN SUSPENSION OU IMMOBILISÉE

La croissance de la cyanophycée *Spirulina maxima* sur des effluents de porcs est étudiée dans deux types de systèmes de culture : cellules immobilisées dans des billes de kappa-carraghénanes, et cellules en suspension. Dans le cas des cellules immobilisées, on obtient plus de 90 % d'absorption des ions ammonium.

La croissance de microalgues, et notamment de cyanophycées, sur des effluents de porcs ou d'autres résidus animaux, a déjà été décrite dans la littérature scientifique. Ces micro-organismes peuvent ensuite êtres utilisés comme compléments alimentaires en alimentation animale, ou dans le domaine des biotechnologies (chimie fine, source d'énergie, combustible, etc.). Les travaux présentés ont pour objectif de montrer l'aptitude de *Spirulina maxima* à se développer sur des effluents de porcs, et d'en absorber les nutriments.

Les algues utilisées proviennent de l'entreprise mexicaine Sosa Texcoco Co., conservées dans le milieu de Zarrouck à une température de 25 °C, et sous une intensité lumineuse de 2000 lux. Un échantillon de ce matériel biologique est immobilisé dans des billes de kappa-carraghénanes à 38 °C dans du chlorure de potassium 0,3 M. Un autre est conservé dans le milieu décrit pour tester la croissance des cellules en suspension.

L'effluent de porc rajouté au milieu de culture, est obtenu après macération, aération puis filtration d'excréments de porcs dans de l'eau. Le premier effluent ainsi obtenu est ensuite dilué à 25 et 50 % dans de l'eau distillée. Le phosphore y est présent à des concentrations comprises entre 24,0 et 49,4 mg/l, et les ions ammonium entre 12,43 et 125,00 mg/l.

Les tests ont été réalisés dans un réacteur de capacité de 250 ml, dans un milieu de 80 ml comprenant *Spirulina* libre ou immobilisée, inoculé par 10 % (v/v) d'effluents dilués à 25 et 50 %. Un aliquote de ce milieu réactionnel est prélevé toutes les vingt-quatre heures pour une analyse du taux de chlorophylle, de phosphore et d'ammonium. Lorsque les cellules sont immobilisées, l'absorption de l'ammonium comme du phosphore est de plus de 90 %, que ce soit pour une dilution de 25 ou de 50 % de l'effluent. Lorsque les cellules sont en suspension, elles absorbent 75 % de l'ammonium et 53 % du phosphore total pour une concentration de l'effluent de 50 %.

Après cent quarante-quatre heures d'incubation, et pour une concentration de 50 % de l'effluent, la concentration en microalgues est cinq fois supérieure pour les cellules immobilisées (616 mg/l), que pour les cellules libres.

L'utilisation de *Spirulina maxima* pour le traitement des effluents de porcs est donc prometteuse. Les algues sont en effet susceptibles de se développer et d'absorber efficacement les nutriments, sur les milieux très concentrés en ammonium.

De plus, la production de biomasse est beaucoup plus importante sur un milieu organique (effluent de porc), que sur un milieu minéral (milieu de Zarrouck).

Enfin, les cellules immobilisées de *Spirulina maxima*, présentent une meilleure absorption du phosphore et de l'ammonium que les cellules en suspension.

Cnizares, R.O., Dominguez, A.R., 1993 - *Free and immobolized culture of Spirulina maxima for swine waste treatment. Biotechnology letters*, 15, (3), *pp.* 321-326

Cnizares, R.O. Dominguez, A.R.1993 - *Growth of Spirulina maxima on swine waste. Bioresource technology* 45, 73-75







à explorer. Ainsi, différentes études sont menées pour appliquer les micro-ondes à l'extraction des huiles essentielles alimentaires.
L'extraction de certains composés algaux à l'aide des micro-ondes pourrait constituer un procédé intéressant et conduire au développement de nouveaux produits.

AGENDA

Algues

Le premier **Congrès international sur les Cyanobactéries toxiques** se tiendra du 20 au 24 août 1995 sur l'île Bornholmm au Danemark.
Le comité d'organisation du congrès invite les participants à déposer leurs contributions ou posters auprès du Professeur O. Moestrup (*tél* 19 45 35 32 22 90, *fax* 19 45 35 32 23 21).

Agro-alimentaire

Afin de permettre l'échange d'informations entre les différents services de R & D des entreprises, le CRITT CBB Développement organise les 19, 20 et 21 avril 1995 un séminaire sur les utilisations, tant courantes que potentielles, des combinaisons de biopolymères.
Polymerix, sera l'occasion pour les professionnels (scientifiques, ingénieurs ou techniciens) de différents secteurs, de se réunir autour d'un même thème : **les polymères issus d'une biomasse animale, végétale ou microbienne.**
Ce séminaire sera composé de six cours d'une demi-journée. Chaque cours sera axé sur une famille de biopolymères et comprendra une session plénière suivie d'une table ronde. En parallèle, des équipements, des produits et des posters seront exposés dans un espace réservé.
Des salles seront également mises à disposition des participants afin de leur permettre de rencontrer en toute confidentialité d'autres professionnels.
Les participants sont invités à présenter leurs communications ou leurs posters. Le comité d'organisation composé de scientifiques et de responsables R & D sélectionnera les contributions qui feront l'objet d'une présentation orale.
Pour information, vous trouverez ci-dessous un tableau recensant les différents biopolymères.

Biopolymères

Biomasse		Origine microbienne
Animale	Végétale	
ADN Chitine Collagène Elastine Soie	ADN Agar Alginate Carraghénane Cellulose Galactomannane Gomme arabique	Cellulose Curdlan ADN Dextrane Gellane Glucanes Acides organiques Pullulane Polyesters Xanthane

Contact : *Yves Batrel*, CRITT CBB, *tél* 99 38 33 30, *fax* 99 63 76 88.

Le colloque **« Science et Technologie des Poudres »** se déroulera à Lyon du 22 au 24 novembre 1994. Cette manifestation s'adresse aux industriels et aux chercheurs qui utilisent des poudres, ainsi qu'aux analystes travaillant sur les méthodes de mesure ou d'utilisation des poudres.
Contact : 16 -1- 45 55 69 46, *fax* : 16 -1- 45 55 40 30

Agora 95, le salon des technologies pour l'hygiène et la qualité dans les industries agro-alimentaires se déroulera du 16 au 18 mai à Nantes au Parc des Expositions de la Beaujoire.
Contact : MCI, *tél* 16 -1- 44 53 72 20

La MIRCEB organise la participation d'entreprises agro-alimentaires bretonnes sur un stand Bretagne au prochain **salon Foodex** qui se tiendra à Tokyo du 7 au 10 mars 1995.
Cette manifestation d'envergure nationale pour les métiers de l'agro-alimentaire a accueilli, en 1994, 87 000 visiteurs pour 987 sociétés et 39 pays représentés.
Suite au succès remporté par le salon 94, la MIRCEB propose aux entreprises bretonnes actives dans le secteur des ingrédients alimentaires de participer au **salon Food Ingredient Japan** qui se déroulera à Tokyo du 24 au 26 avril 1995. Des aides financières sont prévues.
Contact : *Michèle Lawson*,
tél. 99 25 04 04, *fax* 99 25 04 00

Le **salon Bioexpo 95** aura lieu à Nice du 20 au 23 février 1995. Il s'agit du VIe salon des biotechnologies appliquées à la recherche, l'industrie et l'agriculture.
Contact : *Acropolis*, *tél* 16 -1- 47 56 21 15.

Le **salon de l'Emballage 94** se déroulera du 14 au 19 novembre 1994 à Paris.
Contact : *tél.* 16 -1- 49 68 54 39,
fax 16 -1- 49 68 54 45.

Le prochain **Salon du Laboratoire** se tiendra à Paris du 28 au 31 mars 1995. Ce salon réunit les techniques instrumentales pour la chimie, la santé, l'agro-alimentaire et l'environnement.
Contact : *tél.* 16 -1- 47 17 64 05.

Le salon pour la nature et l'environnement Naturissima, se déroulera du 26 novembre au 4 décembre à Grenoble.
Contact : *tél.* 76 39 66 00, *fax* 76 09 36 48.

Cosmétique

Après Barcelone en 1993, c'est Paris qui accueillera le **salon In-Cosmetics 95** du 5 au 7 avril 1995. 170 exposants et 3500 visiteurs sont attendus au parc des expositions de la Porte de Versailles.
Contact : *tél* 19-44 81 948 9837,
fax 19-44 81 948 9926

FORMATIONS

Le 22 novembre à Rennes, **Réglementation européenne et qualité**, formation organisée par l'ADRIA. Sont prévus au programme : les signes de la qualité : mode d'emploi, l'étude des directives européennes, l'harmonisation entre états membres.
Contact : ADRIA, *tél.* 98 90 62 32, *fax* 98 90 73 28.

Pratique et maîtrise de l'hygiène en entreprise, formation organisée par Asept le 29 novembre 1994.
Contact : *Anne Leray*, *tél.* 43 49 22 22.

L'ISPAIA organise du 6 au 8 décembre 1994 une formation intitulée **L'audit qualité dans les industries agro-alimentaires**.
Contact : *Jean-Michel Le Goux*, *tél.* 96 78 61 30.

Défauts de goût et contaminants dans les aliments, organisée par le CEPIL à Paris.
Contact : *tél* 16 -1- 44 08 18 69,
fax 16 -1- 44 08 18 37

PARTENARIAT

Dans le cadre de sa mission de développement de la coopération tehnologique et industrielle entre la France et le Chili, l'APRODI organise le lundi 21 novembre **EUROCHILE**, une journée consacrée à des entretiens individuels entre les responsables de vingt entreprises et organismes chiliens et leurs homologues français dans le domaine des biotechnologies et de l'agro-alimentaire.
Parmi les offres de partenariat chiliennes, deux concernent les microalgues, une sur la production de *Spirulina*, l'autre sur la production de phycocyanine à partir de *Spirulina*.
Contact : *M. Collet*, *tél.* 16 -1- 47 27 51 49,
fax : 16 -1- 47 55 08 77

ADDITIFS

La revue IAA, Industrie Alimentaires et Agricoles, vient de sortir un numéro spécial sur les additifs alimentaires (n°9, septembre 1994). Vous y trouverez dans les actualités techniques et industrielles des articles synthétiques sur la définition, l'utilisation et la réglementation relative aux additifs.
Quelques exemples d'articles : les agents de texture, les émulsifiants et leurs applications, les conservateurs, les édulcorants, les polyols, les applications alimentaires des amidons modifiés, etc.
Contact : IAA, *tél.*16 -1- 42 97 41 38,
fax 16 -1- 42 60 11 98.



